

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-284731

(43)Date of publication of application : 12.10.2001

(51)Int.Cl.

H01S 5/22
H01S 5/022

(21)Application number : 2000-098770

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD
TOTTORI SANYO ELECTRIC CO
LTD

(22)Date of filing : 31.03.2000

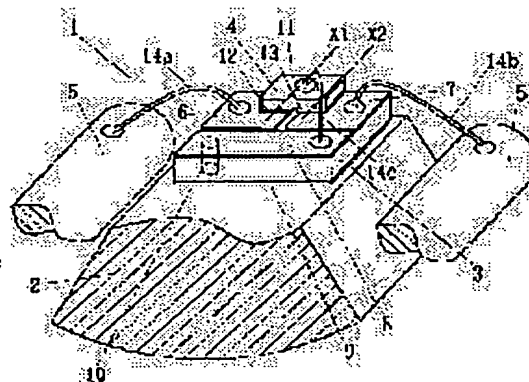
(72)Inventor : BESSHO YASUYUKI

(54) SEMICONDUCTOR LASER DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a short-circuiting fault from occurring due to the contact of wiring by reducing the routing length of the wiring for wire bond.

SOLUTION: In this semiconductor laser device where a monolithic semiconductor laser element 4 that is integrated with a plurality of laser light emission parts is fitted onto a sub-mount 3 by junction down, a plurality of individual electrodes 6 and 7 corresponding to the plurality of laser light emission parts and a common electrode 8 common to each laser light emission part are arranged on the same surface in the sub-mount 3. The common electrode 8 is connected to a metallic stem 2 on the back surface of the sub-mount 3 by a metal via hole 10 passing through the sub-mount 3. The metal via hole 10 is formed in a position other than that flatly overlapping with an optical axis on the sub-mount.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-284731

(P2001-284731A)

(43) 公開日 平成13年10月12日 (2001. 10. 12)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 S 5/22
5/022

識別記号

6 1 0

F I

H 0 1 S 5/22
5/022

テ-マ-コ-ト (参考)

6 1 0 5 F 0 7 3

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-98770 (P2000-98770)

(22) 出願日 平成12年 3 月31日 (2000. 3. 31)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

(71) 出願人 000214892

鳥取三洋電機株式会社

鳥取県鳥取市南吉方 3 丁目 201 番地

(72) 発明者 別所 靖之

鳥取県鳥取市南吉方 3 丁目 201 番地 鳥取
三洋電機株式会社内

(74) 代理人 100111383

弁理士 芝野 正雅

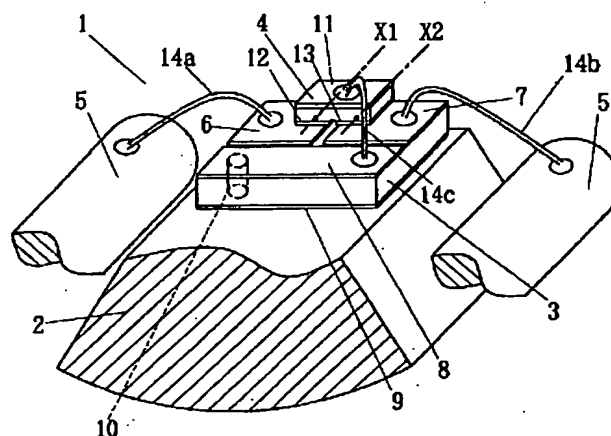
Fターム (参考) 5F073 AA61 AB12 FA22 FA27

(54) 【発明の名称】 半導体レーザ装置

(57) 【要約】

【目的】 ワイヤボンド用の配線の引き回し長さを短く設定し、配線の接触による短絡事故の発生を防止すること。

【構成】 複数のレーザ発光部を一体に備えるモノリシックタイプの半導体レーザ素子 4 をサブマウント 3 上にジャンクションダウンで装着した半導体レーザ装置において、前記サブマウント 3 は、前記複数のレーザ発光部に対応した複数の個別電極 6、7 と前記各レーザ発光部に共通の共通電極 8 を同一面に配置した。共通電極 8 は、サブマウント 3 を貫通する金属ビアホール 10 によってサブマウント 3 裏面の金属製ステム 2 に接続している。金属ビアホール 10 は、光軸と平面的に重なる位置を避けてサブマウントに形成している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のレーザ発光部を一体に備えるモノリシックタイプの半導体レーザ素子をサブマウント上にジャンクションダウンで装着した半導体レーザ装置において、前記サブマウントは、前記複数のレーザ発光部に対応した複数の個別電極と前記各レーザ発光部に共通の共通電極を同一面に配置したことを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項 2】 前記共通電極は、前記サブマウントを貫通する金属ビアホールによって前記サブマウント裏面の金属製ステムに接続していることを特徴とする請求項 1 記載の半導体レーザ装置。

【請求項 3】 前記金属ビアホールは、前記各レーザ発光部の光軸と平面的に重なる位置を避けて前記サブマウントに形成していることを特徴とする請求項 2 記載の半導体レーザ装置。

【請求項 4】 前記半導体レーザ素子から前記共通電極に接続するワイヤボンダ配線の位置を前記金属ビアホールと平面的に重なる位置を避けた位置としたことを特徴とする請求項 2 記載の半導体レーザ装置。

【請求項 5】 前記共通電極は、前記複数のレーザ発光部の光軸と平面的に一定の幅をもって交差するように形成したことを特徴とする請求項 1～4 記載の半導体レーザ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は半導体レーザ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 複数のレーザ発光部を一体に備えるモノリシックタイプの半導体レーザ素子をステム上にサブマウントを介して装着した半導体レーザ装置は、半導体レーザ素子の放熱特性を向上させるために、発光領域（活性層）が下に位置するジャンクションダウンの形態で使用される場合が多い（例えば特開平 6-216468 号公報）。図 4 は、この様なジャンクションダウンの形態で半導体レーザ素子 100 を用いる場合の断面図を示している。この図に示すように、サブマウント 101 の上面には各レーザ発光部 100a、100b に対応した個別の電極 102a、102b が形成され、これらの電極とリード（図示せず）間にワイヤボンダ配線 103a、103b が施されている。また、半導体レーザ素子 100 の基板側に設けた共通の電極 100c とステム 104 の段差 105 上面の間にワイヤボンダ配線 103c が施されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の半導体レーザ装置は、半導体レーザ素子の最上部からステムの段差上面にワイヤボンダ配線を施すので、ワイヤボンダ配線の引き回し長さが長くなり、近接した他のワイヤボンダ配線

やサブマウントの角などと接触する危険性が高い。また、ステムにワイヤボンダ用と位置決め用を兼ねる段差構造 105 を必要とし、その形成のための別の加工工程が必要となる。段差構造を設けない場合は、ステム 104 にワイヤボンダ用の平面領域を別途必要とするので、小型化を図りにくいなどの課題が有った。

【0004】 そこで本発明は、ワイヤの引き回しによる短絡事故の発生を防止することを課題の 1 つとする。また、ステムの加工工数の削減や形状の小型化を図ることを課題の 1 つとする。また、光学特性の安定化を図ることを課題の 1 つとする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の半導体レーザ装置は請求項 1 に記載のように、複数のレーザ発光部を一体に備えるモノリシックタイプの半導体レーザ素子をサブマウント上にジャンクションダウンで装着した半導体レーザ装置において、前記サブマウントは、前記複数のレーザ発光部に対応した複数の個別電極と前記各レーザ発光部に共通の共通電極を同一面に配置したことを特徴とする。

【0006】 本発明の半導体レーザ装置は請求項 2 に記載のように、前記共通電極は、前記サブマウントを貫通する金属ビアホールによって前記サブマウント裏面の金属製ステムに接続していることを特徴とする。

【0007】 本発明の半導体レーザ装置は請求項 3 に記載のように、前記金属ビアホールは、前記各レーザ発光部の光軸と平面的に重なる位置を避けて前記サブマウントに形成していることを特徴とする。

【0008】 本発明の半導体レーザ装置は請求項 4 に記載のように、前記半導体レーザ素子から前記共通電極に接続するワイヤボンダ配線の位置を前記金属ビアホールと平面的に重なる位置を避けた位置としたことを特徴とする。

【0009】 本発明の半導体レーザ装置は請求項 5 に記載のように、前記共通電極は、前記複数のレーザ発光部の光軸と平面的に一定の幅をもって交差するように形成したことを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】 以下本発明の実施例について、図面を参照して説明する。図 1 は半導体レーザ装置の要部斜視図、図 2 は図 1 の要部の平面図である。

【0011】 この実施例の半導体レーザ装置 1 は、ステム 2 の上面にサブマウント 3 を配置固定し、このサブマウント 3 の上面にモノリシックタイプの半導体レーザ素子 4 を配置固定して構成している。

【0012】 ステム 2 は、熱伝導性、導電性が良い金属製で、銅や鉄やその合金などを加工して柱状に形成している。このステム 2 の近傍には、ステム 2 を挟むように複数のリードピン 5 を配置している。

【0013】 サブマウント 3 は、絶縁性の材料、例えば

3

窒化アルミニウム、炭化珪素、シリコンなどから選択した材料を用いることができ、中でも、熱伝導性が良い窒化アルミニウムを用いるのが好ましい。このサブマウント 3 の上面には、上面前半部分に個別電極 6、7 を左右に区分けして形成し、上面後半部分に共通電極 8 を個別電極 6、7 に跨るような長さをもって形成している。このサブマウント 3 の下面には、下面を覆うように下面電極 9 を形成している。

【0014】前記サブマウント 3 には、その上下を貫通するように金属ビアホール 10 を形成している。この金属ビアホール 10 は、サブマウント内に形成したスルーホールを金属で充填したもので、モリブデン、タングステン、金、銀、銅、ニッケルなどの金属を充填金属として用いることができる。この金属ビアホール 10 は、共通電極 8 と下面電極 9 の電気的な接続を行なうために、共通電極 8 と平面的な重なりを持った位置に形成している。このサブマウント 3 は、金錫、鉛錫等の半田材を用いてステム 2 の所定位置に固定される。

【0015】前記半導体レーザ素子 4 は、共通の基板に形成した複数の発光領域を溝によって分離することにより形成した複数（この例では 2 つ）のレーザ発光部 4 a、4 b を一体に備えるモノリシックタイプの素子で、共通基板が上に位置し、発光領域が下に位置するジャンクションダウンの形態で用いられている。このレーザ素子 4 の共通基板側の一方の面には、共通電極 11 が形成され、反対側の面にはレーザ発光部 4 a、4 b に対応した個別電極 12、13 を形成している。この半導体レーザ素子 4 は、その個別電極 12、13 がサブマウント 3 の個別電極 6、7 と対面するように位置決めされ、金、銅、鉛錫等の半田材を用いてサブマウント 3 の上面に固定される。

【0016】上記のようにステム 2 上に固定されたサブマウント 3、このサブマウント 3 上に固定された半導体レーザ素子 4 に対して、金線を用いたワイヤボンダ配線 14 が施される。まず、サブマウント 3 の個別電極 6 とリードピン 5 の間にワイヤボンダ配線 14 a が施され、個別電極 7 とリードピン 5 の間にワイヤボンダ配線 14 b が施される。また、レーザ素子 4 の共通電極 11 とサブマウント 3 の共通電極 8 の間にワイヤボンダ配線 14 c が施される。

【0017】ここで、ワイヤボンダ配線 14 c は、半導体レーザ素子 4 の光軸 X1、X2 をワイヤボンダ配線 14 c が遮らないように光軸 X1、X2 の上方を迂回して配置している。そのために、ワイヤボンダ配線 14 c と共通電極 8 の接点を、光軸 X1、X2 との平面的な重なりを避けて共通電極 8 の左右方向（光軸 X1 と直交する方向）の端に配置している。共通電極 8 に対するワイヤボンダは、金属ビアホール 10 の真上に位置するように行なっても良いが、この実施例では、共通電極 8 と金属ビアホール 10 の接触状態に前記ワイヤボンダが悪影響

4

を与えないように、金属ビアホール 10 との平面的な重なりを避けて、共通電極 8 に対するワイヤボンダ配線を行なっている。

【0018】また、前記金属ビアホール 10 の上に位置する電極 8 の表面は、金属ビアホール 10 の伸縮などの影響を受けて凸凹面となりやすく、この凸凹面が後方レーザ光に乱反射などの悪影響を与える可能性が有る。そこで、金属ビアホール 10 も光軸 X1、X2 との平面的な重なりを避けて共通電極 8 の左右方向の端に配置している。

【0019】上記構成の半導体レーザ装置は、リードピン 5、5 に選択的に所定の電圧を印加することによって動作を開始する。すなわち、リードピン 5 に駆動電圧を加えると、ワイヤボンダ配線 14 a、個別電極 6、12、レーザ発光部 4 a、共通電極 11、ワイヤボンダ配線 14 c、共通電極 8、金属ビアホール 10、下面電極 9、ステム 2 を通る経路で電流が流れて光軸 X1 に沿ったレーザ光がレーザ発光部 4 a から出力する。レーザ発光部 4 b も同様で、リードピン 5、ワイヤボンダ配線 14 b を経た経路で電流が流れて光軸 X2 に沿ったレーザ光がレーザ発光部 4 b から出力する。レーザ素子 4 の前方レーザ出力に比べて低出力の後方レーザ出力は、共通電極 8 の上方空間を通過してモニター用の受光素子（図示せず）に入射する。ここで、共通電極 8 は、光軸 X1、X2 と平面的に重なる寸法が同じになるように、左右方向に同一の幅を持って形成しているので、共通電極 8 による後方モニター用光の反射状態を各レーザ発光部 4 a、4 b で共通な状態に保つことができる。

【0020】また、サブマウント 3 の同一面上に個別電極 6、7 と共通電極 8 を配置しているので、半導体レーザ素子 4 の最上部に位置する電極 11 に対するワイヤボンダ配線 14 c の引き回し距離を短く設定することができる。加えて、絶縁性サブマウント 3 の上下を金属ビアホール 10 によって貫通して共通電極 8 とステム 2 との導通を図っているため、ワイヤボンダ配線 14 の接触事故の発生を未然に防止することができる。また、同一面上に電極 6、7、8 を形成しているので、検査針を当てての通電テストを事前に行なって半導体レーザ素子 4 の特性検査を行ない易くすることができる。

【0021】上記実施例は、サブマウント 3 として絶縁性の材料を用い、その上下の導通を金属ビアホール 10 を用いて行なう場合を示したが、サブマウントの上下の導通を図るためにサブマウント材料に導電性のものを用いても良い。例えばサブマウントとして良導電性のシリコンや金属を材料として用いることができ、この場合の半導体レーザ装置は、図 3 に示すような構成となる。

【0022】すなわち、導電性材料からなるサブマウント 20 の上面前半部には絶縁膜 21 が形成され、この絶縁膜 21 の上に、個別電極 6、7 が形成される。サブマウント 20 の前記絶縁膜 21 が形成されていない領域が

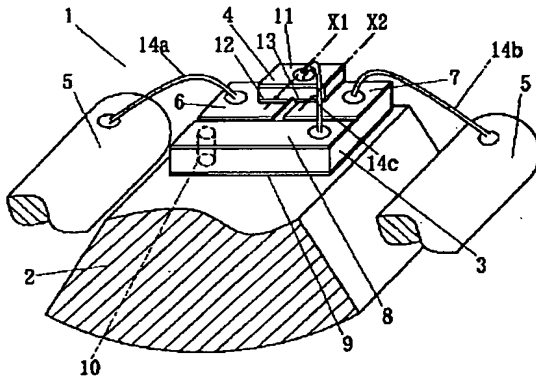
5

共通電極8として機能する。下面電極は設けても良いが、共通電極8と同様にサブマウント20の下面自体を前記電極9として機能させる場合は省略することができる。その他の構成は、図1、2に示した先の実施例と同様の構成とすることができる。

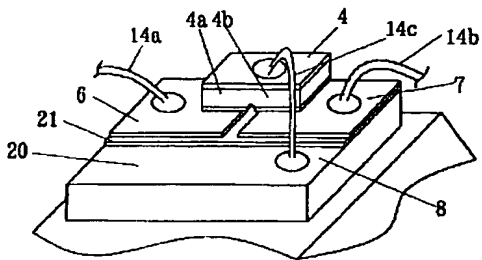
【0023】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、ワイヤボンド用の配線の引き回り長さを短く設定でき、配線の接触による短絡事故の発生を防止することができる。また、ステムの加工工数の削減や形状の小型化を図ることができる。また、複数のレーザ発光部の出力状態を均一化して光学特性の安定化を図ることができる。

【図1】



【図3】



6

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例を示す要部斜視図である。

【図2】 サブマウント周辺部分の拡大図である。

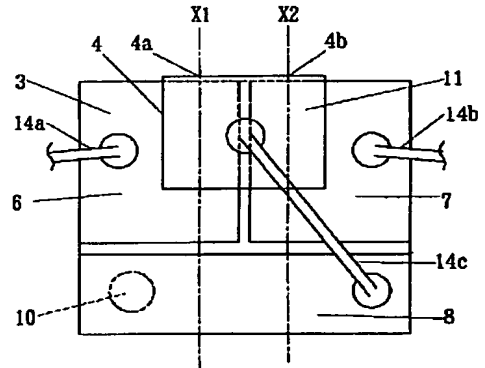
【図3】 本発明の他の実施例を示す要部斜視図である。

【図4】 従来例を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 半導体レーザ装置
- 2 ステム
- 3 サブマウント
- 4 半導体レーザ素子
- 10 金属ビアホール

【図2】



【図4】

